

PROYEK AKHIR

**RANCANG BANGUN MESIN *OVEN CAT VELG*
SEPEDA MOTOR**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh

I GEDE OIK SUDARMA PUTRA

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI
2024**

PROYEK AKHIR

**RANCANG BANGUN MESIN *OVEN CAT VELG*
SEPEDA MOTOR**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh

I GEDE OIK SUDARMA PUTRA
NIM. 2115213110

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN MESIN OVEN CAT VELG SEPEDA MOTOR

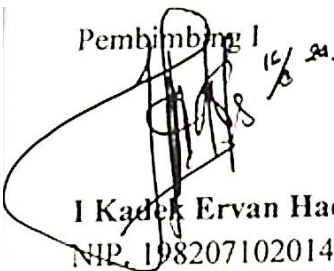
Oleh

I GEDE OIK SUDARMA PUTRA
NIM. 2115213110

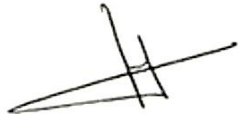
Diajukan sebagai persyaratan untuk menyelesaikan Pendidikan
Program D3 pada Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Bali

Disetujui oleh:


Pembimbing I
16/8/24


I Kadek Ervan Hadi Wiryanta, S.T., M.T
NIP. 198207102014041001

Pembimbing II


Dra. Ni Wayan Sadiyani, M.Hum.
NIP. 196812121999032001

Disahkan oleh:
Ketua Jurusan Teknik Mesin


Dr. Ir. I Gede Santosa, M.Erg.
NIP. 196609241993031003

LEMBAR PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN MESIN *OVEN CAT VELG* SEPEDA MOTOR

Oleh

I GEDE OIK SUDARMA PUTRA
NIM. 2115213110

Proposal Proyek Akhir ini telah dipertahankan di depan Tim Penguji dan diterima untuk dapat dilanjutkan sebagai Proyek Akhir pada hari/tanggal:
Selasa, 20 Agustus 2024

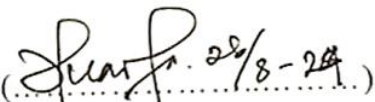
Tim Penguji

Penguji I Dr. Ir. I Made Suarta, M.T.
NIP 196606211992031003

Penguji II Dr. M. Yusuf, S.SI., M.Erg.
NIP 197511201999031003

Penguji III Dr. Eng. I G. A. Bagus Wirajati, ST., M.Eng.
NIP 197104151999031002

Tanda Tangan

( 20/8-24)

()

()

PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : I Gede Oik Sudarma Putra

NIM : 2115213110

Program Studi : D3 Teknik Mesin

Judul Proyek Akhir : Rancang Bangun Mesin *Oven Cat Velg* Sepeda Motor

Dengan ini menyatakan bahwa Proyek Akhir ini bebas plagiat. Apabila dikemudian hari terbukti plagiat dalam Buku Proyek Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai Peraturan Mendiknas RI No. 17 Tahun 2010 dan Perundang-undangan yang berlaku.

Bukit Jimbaran, 20 Agustus 2024

Yang membuat pernyataan



I Gede Oik Sudarma Putra

NIM. 2115213110

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam proses penyusunan Proyek Akhir ini, penulis telah menerima banyak bimbingan, arahan, bantuan, serta dukungan dari berbagai pihak, baik dalam bentuk moral maupun material. Penulis secara khusus ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah berkontribusi. Dengan penuh rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, penulis pada kesempatan ini ingin mengungkapkan penghargaan dan terima kasih yang mendalam kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE., M.eCom, selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Dr. Ir. I Gede Santosa, M.Erg, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
3. Bapak I Kadek Ervan Hadi Wiryanta, ST., MT, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin.
4. Bapak I Wayan Suastawa, S.T.,M.T. selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Mesin.
5. Bapak I Kadek Ervan Hadi Wiryanta, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing I.
6. Ibu Dra. Ni Wayan Sadiyani, M.Hum. selaku Dosen Pembimbing II.
7. Orang tua yang telah memberikan dukungan moral serta materil.
8. Para Dosen, Staf Administrasi, dan teman-teman mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali yang juga telah banyak membantu.

Penulis menyadari Proyek Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritikan dan saran sebagai pembelajaran demi penyempurnaan karya-karya ilmiah penulis di masa yang akan datang.

Bukit Jimbaran, 20 Agustus 2024

I Gede Oik Sudarma Putra

ABSTRAK

Proyek Akhir ini berfokus pada perancangan dan pembuatan mesin *oven* cat yang didedikasikan untuk pengeringan cat pada *velg* sepeda motor. Tujuan utama dari mesin ini adalah untuk meningkatkan efisiensi dalam proses pengecatan dan menghasilkan kualitas akhir yang lebih baik dengan mengurangi kemungkinan kontaminasi oleh debu dan mempercepat pengeringan dibandingkan dengan metode pengeringan manual. Mesin *oven* ini menggunakan kompor gas sebagai sumber panas utama, memungkinkan pengaturan suhu yang fleksibel sesuai kebutuhan, dengan suhu optimal berkisar antara 45 hingga 60°C. Waktu pengeringan yang ideal bervariasi antara 60 hingga 120 menit, tergantung pada jenis cat dan ketebalan lapisan yang diterapkan.

Penggunaan mesin ini tidak hanya bertujuan untuk mempercepat waktu pengerjaan pengecatan, tetapi juga untuk menyediakan alternatif yang lebih ekonomis bagi bengkel sepeda motor, khususnya yang berskala kecil hingga menengah, yang memerlukan peralatan pengeringan cat dengan harga terjangkau namun tetap berkualitas tinggi. Dengan mesin *oven* ini, diharapkan proses pengecatan *velg* dapat dilakukan dengan lebih efisien, hasil akhir lebih tahan lama, dan biaya operasional lebih rendah. Proyek ini juga diharapkan menjadi landasan bagi inovasi lebih lanjut di bidang teknik mesin, terutama dalam hal peningkatan kualitas produksi komponen otomotif melalui efisiensi energi dan proses pengeringan yang lebih cepat serta efektif.

Kata kunci: Mesin *oven* cat, *velg* sepeda motor, efisiensi pengecatan, pengeringan cat, kompor gas, kualitas pengecatan, solusi ekonomis, teknik mesin, inovasi otomotif.

ABSTRACT

This final project focuses on the design and creation of a paint oven machine dedicated to drying paint on motorcycle rims. The primary objective of this machine is to enhance efficiency in the painting process and achieve a better-quality finish by reducing the risk of dust contamination and speeding up the drying process compared to manual drying methods. This paint oven utilizes a gas stove as the main heat source, allowing flexible temperature control as needed, with an optimal temperature range of 45 to 60°C. The ideal drying time varies between 60 to 120 minutes, depending on the type of paint and the thickness of the applied layer.

The use of this machine is not only intended to speed up the painting process but also to provide a more economical alternative for motorcycle workshops, particularly small to medium-sized ones, that require affordable yet high-quality paint drying equipment. With this oven machine, it is expected that the rim painting process can be carried out more efficiently, with a more durable finish and lower operational costs. This project is also anticipated to serve as a foundation for further innovation in mechanical engineering, particularly in improving the quality of automotive component production through energy efficiency and a faster, more effective drying process.

Keywords: *Paint oven machine, motorcycle rims, painting efficiency, paint drying, gas stove, painting quality, economical solution, mechanical engineering, automotive innovation.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini yang berjudul Rancang Bangun Mesin *Oven* cat *Velg* Sepeda Motor tepat pada waktunya. Penyusunan Proyek Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk kelulusan progam pendidikan pada jenjang Diploma 3 Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali

Penulis menyadari bahwa Proyek Akhir ini masih memiliki banyak kekurangan, mengingat keterbatasan pengetahuan yang dimiliki. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik, saran, serta masukan yang konstruktif untuk perbaikan di masa mendatang.

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada Bapak I Kadek Ervan Hadi Wiryanta, S.T., M.T. sebagai Dosen Pembimbing I, serta Ibu Dra. Ni Wayan Sadiyani, M.Hum. sebagai Dosen Pembimbing II, yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama proses penyusunan Proyek Akhir ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan buku ini, baik secara langsung maupun tidak langsung. Akhir kata, semoga Proyek Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkannya, dan penulis mengucapkan terima kasih yang tulus.

DAFTAR ISI

Halaman Judul	ii
Lembar Pengesahan	iii
Lembar Persetujuan	iv
Pernyataan Bebas Plagiat.....	v
Ucapan Terima Kasih	vi
Abstrak	vii
<i>Abstract</i>	viii
Kata Pengantar.....	ix
Daftar Isi	x
Daftar Tabel.....	xiii
Daftar Gambar	xiv
Daftar Lampiran	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	1
1.3 Batas Masalah	2
1.4 Tujuan Masalah	2
1.4.1 Tujuan Umum.....	2
1.4.2 Tujuan Khusus	2
1.5 Manfaat Penelitian	2
BAB II LANDASAN TEORI.....	4
2.1 Rancang Bangun	4
2.2 Pengeringan	5
2.2.1 Konsep Dasar Sistem Pengeringan.....	5
2.2.2 Metode Pengeringan	6
2.2.3 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pengeringan.....	7
2.2.4 Macam-Macam Alat Pengeringan	7

2.3	Pengertian Cat.....	8
2.3.1	Komponen atau Bahan Penyusun Cat	9
2.3.2	Jenis-Jenis Cat	9
2.4	Perpindahan Panas dan Termodinamika.....	10
2.4.1	Perpindahan Panas Konduksi	11
2.4.2	Perpindahan Panas Konveksi.....	13
2.4.3	Perpindahan Panas Radiasi	14
2.5	Energi Listrik	16
2.6	Elemen Pemanas Kompor.....	16
2.7	Termometer.....	17
2.8	Solenoid Valve.....	18
2.9	Sistem Kontrol	18
2.10	Baja.....	20
2.11	Besi Hollow	21
2.12	Plat <i>Galvanis</i>	22
2.13	Plat Hitam	23
2.14	Pengelasan	23
2.15	Pengikat	24
BAB III METODE PENELITIAN.....		26
3.1	Jenis Penelitian	26
3.2	Desain Rancang Bangun.....	26
3.2.1	Rancangan yang Diusulkan	26
3.3	Alur Penelitian	28
3.4	Lokasi dan Waktu Penelitian	30
3.4.1	Lokasi	30
3.4.2	Waktu Penelitian	30
3.5	Penentuan Sumber Data.....	30
3.6	Sumber Daya Penelitian	31
3.6.1	Alat	31
3.6.2	Bahan.....	35
3.7	Instrumen Penelitian	36

3.8	Prosedur Penelitian	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		37
4.1	Hasil Rancang Bangun	37
4.1.1	Perencanaan Alat	38
4.2	Pembuatan Mesin <i>Oven Cat Velg</i> Sepeda Motor	39
4.3	Pemasangan Komponen Kelistrikan	42
4.4	Hasi Uji Alat	45
BAB V PENUTUP		47
5.1	Kesimpulan	47
5.2	Saran	48
DAFTAR PUSTAKA		49
LAMPIRAN		51

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Konduktivitas Termal (k)	15
Tabel 2.2 Spesifikais Burner Kompor Gas	17
Tabel 2.3 Tekanan Permukaan yang Diizinkan pada Ulir	25
Tabel 3.1 Jadwal Pelaksanaan	30
Tabel 3.2 Data Pengujian Efisien Waktu Pengeringan.....	31
Tabel 4.1 Bahan Baku dan Komponen	39
Tabel 4.2 Wiring Diagram Kelistrikan	43
Tabel 4.3 Bahan dalam Pemasangan Komponen	44
Tabel 4.4 Hasil Uji Alat.....	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Cat.....	8
Gambar 2.2 Kekekalan Energi untuk Kendali Volume.....	11
Gambar 2.3 Proses Perpindahan Panas Konduksi.....	11
Gambar 2.4 Konduksi Satu pada Dinding Datar.....	12
Gambar 2.5 Ilustrasi dari Proses Perpindahan Panas Konveksi.....	13
Gambar 2.6 Perpindahan Panas Konveksi dari Sebuah Permukaan Datar.....	14
Gambar 2.7 Radiasi Antara Permukaan Dengan Lingkungannya.....	14
Gambar 2.8 <i>Burner</i> Kompor Gas.....	17
Gambar 2.9 <i>Digital Thermostat</i>	19
Gambar 2.10 Baja.....	21
Gambar 2.11 Besi <i>Hollow</i>	22
Gambar 2.12 Plat <i>Galvanis</i>	23
Gambar 2.13 Mur dan Baut.....	24
Gambar 3.1 Desain Rancang Mesin <i>Oven Cat Velg</i> Sepeda Motor.....	27
Gambar 3.2 Alur Penelitian.....	28
Gambar 3.3 Trafo Las.....	31
Gambar 3.4 Gerinda Duduk.....	32
Gambar 3.5 Gerinda Tangan.....	32
Gambar 3.6 Mesin Bor.....	33
Gambar 3.7 Meteran <i>Roll</i>	33
Gambar 3.8 Kompresor.....	34
Gambar 3.9 Penitik.....	34
Gambar 3.10 Penggores.....	35
Gambar 4.1 Hasil Rancang Bangun.....	37
Gambar 4.2 Gambar Rancangan.....	38
Gambar 4.3 Memotong Besi <i>Hollow</i>	40
Gambar 4.4 Mengelas Besi <i>Hollow</i>	41

Gambar 4.5 *Wiring* Diagram 43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Form Bimbingan Proyek Akhir Tahun Akaemik 2023/2024 Pembimbing I

Lampiran 2: Form Bimbingan Proyek Akhir Tahun Akaemik 2023/2024 Pembimbing II

Lampiran 3: Desain Rancanng Bangun Proyek Akhir

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Alat *oven* cat adalah sebuah sistem pengeringan cat menggunakan sebuah ruang pengering cat yang tertutup yang digunakan untuk mengeringkan cat pada bagian *velg* sepeda motor. Fungsi *oven* cat adalah untuk mengeringkan *velg* sepeda motor yang baru selesai melakukan pengecatan. *Oven* dibutuhkan untuk hasil pengeringan yang maksimal yang bebas debu, kotoran dan segala cuaca, sehingga menghemat waktu pengerjaan. *Oven* yang sempurna adalah *oven* yang juga mampu memberikan pemanasan secara merata pada suhu tertentu untuk proses pengeringan cat.

Oven cat ini terdapat kompor yang menciptakan panas hasil dari api yang bisa memanaskan suhu ruangan sampai 80°C. Harga cat *oven professional* sangat mahal sehingga tidak banyak bengkel yang memakainya dan juga kendala terhadap biaya operational. Sebagai alternatifnya banyak bengkel yang membuat *oven* cat *cutom* dimana prinsipnya hampir sama dengan menggunakan lampu pemanas.

Oven cat *velg* sepeda motor ini berfungsi untuk mengeringkan *velg* dalam waktu yang singkat, Suhu ideal untuk *oven* pengeringan cat *velg* sepeda motor adalah di kisaran 45-60°C. Suhu ini diterapkan untuk pengeringan dalam waktu 60-120 menit. Setelah itu, *velg* sepeda motor harus dikeringkan pada suhu udara. Perlu diperhatikan bahwa suhu yang terlalu tinggi atau terlalu rendah dapat mempengaruhi kualitas hasil pengecatan. Mesin *oven* memiliki beberapa keunggulan yaitu: proses pengeringan lebih cepat, bebas dari debu, suhu temperatur ruangan dapat di atur. Selain memiliki keunggulan mesin *oven* juga memiliki kelemahan salah satunya dalam sistem kompor yang masih perlu perawatan yang intens.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas Proyek Akhir ini menitik beratkan pada pembahasan:

1. Bagaimana menentukan desain alat *oven*?

2. Bagaimana proses penggunaan alat mesin *oven*?
3. Seberapa besar efisiensi waktu dalam proses pengeringan cat *velg* sepeda motor?

1.3 Batas Masalah

Dalam Proyek Akhir ini, penulis perlu membuat batasan-batasan masalah agar pembahasan tidak terlalu jauh dari topik yang dibahas. Adapun masalah-masalah yang akan dibahas meliputi:

1. Hanya untuk *velg* berukuran 12"(inch) sampai 17"(inch) saja.
2. Menggunakan kompor gas sebagai alat pengering cat *velg* sepeda motor.

1.4 Tujuan Masalah

Adapun tujuan umum dan khusus dari pembuatan rancang bangun mesin *oven* cat *velg* sepeda motor adalah sebagai berikut:

1.4.1 Tujuan Umum

Tujuan umum dari pembuatan rancang bangun mesin *oven* cat *velg* sepeda motor ialah:

1. Meningkatkan kemampuan akademis dalam mengembangkan dan menerapkan teori dan praktik yang telah diperoleh selama mengikuti perkuliahan pada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.
2. Sebagai persyaratan untuk menyelesaikan Program Pendidikan D3 pada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

1.4.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus dari rancang bangun mesin *oven* cat *velg* sepeda motor ini adalah:

1. Mengetahui desain alat *oven* cat *velg* sepeda motor.
2. Mengetahui proses penggunaan mesin cat *velg* sepeda motor.
3. Seberapa besar efisiensi waktu dalam proses pengeringan cat *velg* sepeda motor?

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari pembuatan rancang bangun mesin *oven* cat *velg* sepeda motor di antaranya:

1. Manfaat Bagi Penulis

Menambah pengetahuan dan wawasan penulis dibidang pembuatan rancang bangun untuk menyelesaikan Proyek Akhir yang menjadi salah satu syarat kelulusan di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

2. Manfaat Bagi Institusi (Politeknik Negeri Bali)

Diharapkan dapat menambahkan perbendaharaan buku-buku karya ilmiah di perpustakaan akademik baik secara kualitas maupun kuantitas. Sebagai bahan refrensi bagi mahasiswa lainnya dalam mengerjakan Proyek Akhir selanjutnya.

3. Manfaat Bagi Masyarakat

Mengefisiensikan waktu pekerjaan dan meningkatkan kualitas pengerjaan bengkel

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan perancangan dan pengujian yang telah dilakukan, beberapa kesimpulan yang dapat diambil sebagai berikut:

1. Alat *oven* yang dirancang untuk mengeringkan *velg* sepeda motor ini memiliki ukuran dan spesifikasi yang cocok untuk *velg* dengan diameter 12 hingga 17 inci. Penggunaan material seperti besi *hollow* yang tahan karat dan lapisan penutup dari plat *galvanis* memastikan pemanasan yang merata dan menjaga suhu optimal (45-60°C) selama proses pengeringan. Menentukan desain dalam pembuatan alat *oven* cat *velg* sepeda motor ini sebagai berikut:
 - a. Dimensi alat keseluruhan di tetapkan (P) 840 x (L) 740 x (T) 880 dan ruang *oven* pengering (P) 78 x (L) 70 x (T) 68.
 - b. Spesifikasi bahan pada rangka utama dan ruang *oven* terdiri dari besi *hollow*, plat yang di gunakan memiliki ketebalan 0,8 mm. Terdapat 2 plat yaitu plat *easer* dan plat *galvanis*. Di dalam plat terdapat glasswol sebagai peredam panas.
2. Penggunaan *oven* cat *velg* ini terbukti meningkatkan efisiensi waktu pengeringan jika dibandingkan dengan metode manual. *Oven* ini mengurangi durasi pengeringan dan menghindari risiko kontaminasi debu serta pengaruh cuaca. Proses yang biasanya memakan waktu beberapa jam secara manual dapat dipersingkat menjadi hanya 60-120 menit dengan menggunakan alat ini.
3. Pengujian menunjukkan bahwa alat ini tidak hanya mempercepat waktu pengeringan, tetapi juga mempertahankan kualitas pengecatan. Dengan pengaturan yang tepat, alat ini mampu menghasilkan hasil pengeringan yang konsisten dan bebas dari cacat yang mungkin timbul akibat suhu yang tidak stabil. Ini membuktikan bahwa alat ini sangat efisien dan dapat meningkatkan produktivitas di bengkel.

5.2 Saran

Untuk pengembangan lebih lanjut, beberapa saran yang dapat dipertimbangkan meliputi:

1. Penggunaan material yang lebih ringan tetapi tetap memiliki kemampuan untuk menghantarkan panas dengan baik dapat dipertimbangkan untuk meningkatkan portabilitas alat. Hal ini akan memudahkan pemasangan dan penggunaan alat di berbagai tempat.
2. Disarankan untuk menambahkan fitur keamanan seperti sensor gas dan pemutus arus otomatis untuk mengurangi risiko bahaya selama pengoperasian alat. Hal ini penting untuk melindungi operator dan lingkungan sekitar.
3. Meskipun alat ini sudah dilengkapi dengan kontrol suhu dan waktu, pengembangan lebih lanjut dapat dilakukan dengan menambahkan kemampuan monitoring digital atau integrasi dengan teknologi IoT (*Internet of Things*) untuk pengendalian jarak jauh. Ini akan meningkatkan fleksibilitas dan kontrol dalam penggunaannya.
4. Berdasarkan hasil pengamatan Perlu dilakukan pengujian tambahan pada berbagai jenis cat dan kondisi lingkungan yang berbeda untuk mengetahui berapakah suhu temperature yang tepat dan waktu pengeringan yang sempurna untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Memastikan alat ini dapat berfungsi dengan optimal dalam berbagai situasi. Pengujian ini akan memberikan data yang lebih komprehensif dan memperkuat validasi alat untuk penggunaan yang lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Mannabesi. 2022. Apa Itu Plat *Galvanis*? Pengertian Ukuran dan Berat Plat *Galvanis*.
<https://mannabesi.com/apa-itu-plat-galvanis/>
- Mott, R.L, P.e. 2004. *Machine Elements in Mechanical Design. Edition 1 and 4*. ANDI.
Yogyakarta
- Muchlisin Riadi. 2021. *Stainless Steel* (Definisi, Karakteristik, Kandungan dan Jenis-jenisnya).<https://www.kajianpustaka.com/2021/03/stainless-steel-definisi-karakteristik.html?m=1>
- Nuugraha Panji. 2022. Enggak asal panas, segini suhu ideal ruang oven pengeringan cat mobil. <https://otomotifnet.gridoto.com/read/233256626/enggak-asal-panas-segini-suhu-ideal-ruang-oven-pengeringan-cat-mobil>.
- Nur Musahdi Akhmad. 2018. Perancangan dan Pembuatan Kompor Listrik Batik Tulis Menggunakan *Mikrokontroler*. <https://123dok.com/document/qm574p5z-perancangan-pembuatan-kompor-listrik-batik-tulis-menggunakan-mikrokontroler.html>
- Pressman, R.S. 2002. *Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Praktisi (Buku Satu)*. ANDI. Yogyakarta
- Robert, L.M. 2004. *Elemen-elemen mesin dalam perancangan mekanis*. Edisi 4 Andi
- Rosnani G. 2010. *Perancangan Produk*. Graha Ilmu. Edisi 10. Yogyakarta-Yogyakarta. Yogyakarta-Indonesia
- Sarkepo. 2022. Fungsi *Solenoid Valve*, *Pengertian*, *Jenis*, dan *Prinsip Kerja*.
<https://sarkepo.com/solenoid-valve/>
- Sularso dan Suga, K. 2002. *Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin*. Pradnya Paramita. Jakarta-Indonesia
- Sonawan H. 2010. *Pengelasan Logam*. *Alfabeta*. Bandung.
- Surdia, T. dan Saito, S. 1985. *Pengetahuan Bahan Teknik*. Edisi 3. PT. Pradnya Paramita. Jakarta-Indonesia

- Wahyu R. Dwi. 2022. Pengeringan cat mobil pakai oven harus suhu ideal, ini alasan bengkel. <https://www.gridoto.com/read/223238681/pengeringan-cat-mobil-pakai-oven-harus-suhu-ideal-ini-alasan-bengkel>
- Wahyu R. Dwi. 2022. Suhu oven pengeringan cat bodi mobil terlalu tinggi, ini yang terjadi. <https://www.gridoto.com/read/223110770/suhu-oven-pengering-cat-bodi-mobil-terlalu-tinggi-ini-yang-terjadi>
- Wiryo Sumarto, H. dan Okumura, T. 2004. Teknologi Pengelasan Logam. Edisi 3. PT. Pradnya Paramita. Jakarta-Indonesia
- Wikipedia. 2023. *Cat*. Diambil dari. <https://id.wikipedia.org/wiki/Cat>
- Wikipedia. 2024. *Termometer*. Diambil dari. <https://id.wikipedia.org/wiki/Termometer>
- Zainun, A. 1999. Elemen Mesin 1. Refika Aditama. Bandung